

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

SEMICONDUCTOR LASER ELEMENT INSPECTING APPARATUS

Patent Number: JP62165991
Publication date: 1987-07-22
Inventor(s): TANAKA HARUO; others: 02
Applicant(s): ROHM CO LTD
Requested Patent: ☐ JP62165991
Application Number: JP19860008737 19860117
Priority Number(s):
IPC Classification: H01S3/18; H01L21/58
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To simply and rapidly inspect the displacement of the position of a laser diode chip (LD) by introducing the focused light of a semiconductor laser element positioned by a jig incident to an optical fiber connected with a power meter.

CONSTITUTION:A semiconductor laser element of LD24 is positioned by a jig 3 to generate a laser light in response to the supply of a power from an automatic output control power source 11. This laser light is focused by a focusing lens to be incident to the end face of one end of an optical fiber of an optical cable 10 connected at the other end with an optical power meter 12 to detect a decrease in the light quantity upon displacing through the meter 12. The displacement of the position of a semiconductor laser element can be rapidly detected in a short processing time with a simple construction which eliminates a complicated image processing.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 昭62-165991

⑭ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)7月22日

H 01 S 3/18
H 01 L 21/58

7377-5F
6732-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 半導体レーザ素子検査装置

⑯ 特 願 昭61-8737

⑰ 出 願 昭61(1986)1月17日

⑱ 発 明 者 田 中 治 夫 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
⑲ 発 明 者 中 田 直 太 郎 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
⑳ 発 明 者 尺 田 幸 男 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
㉑ 出 願 人 ローム株式会社 京都市右京区西院溝崎町21番地
㉒ 代 理 人 弁理士 中村 茂信

明 細 書

1. 発明の名称

半導体レーザ素子検査装置

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体レーザ素子を位置決めする治具と、この治具に位置決めされた半導体レーザ素子をドライブする電源と、前記半導体レーザ素子よりのレーザ光を収束する光学系と、この光学系により収束されたレーザ光がその一端に入射する光ファイバと、この光ファイバの他端に接続される光バワーマータとからなる半導体レーザ素子検査装置。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は、半導体レーザ素子において、レーザダイオードチップが正しい位置にボンディングされたか否かを検査する半導体レーザ素子検査装置に関する。

(ロ) 従来の技術

半導体レーザ素子の一例としては、第2図に示すような素子が知られている。この半導体レーザ

素子20は、2本の端子棒22a、22bが絶縁体を介して押通され、かつ他の端子棒22cが背面に突設されるステム21前面にポスト23を突設し、このポスト23にレーザダイオードチップ(以下LDチップという)24をインジウム等の融材によりボンディングし、このLDチップ24と前記端子棒22a先端とを金線ワイヤ26aで接続してなるものである。さらに、ステム21前面には、LDチップ24よりのレーザ光をモニタするための受光素子27がボンディングされ、前記端子棒22b先端と金線ワイヤ26bで接続されている。

LDチップ24は、シリコン等よりなるサブマウント24b上面前面に、その両側面が前後に向くようにレーザチップ24aを固着したものである。レーザ光は、このレーザチップ24aの両側面より出射し、後の側面より出射したレーザ光は、受光素子27でモニタされ、前側の側面より出射した光は、第2図中x正軸方向へ向かうビーム光となる。なお、ステム21前面は、透

過窓を設けた図示しないケースで設置され、ＬＤチップ２４、受光素子２７等が不活性ガスで封止されている。

上記半導体レーザ素子２０において、ＬＤチップ２４は、正確なボンディング位置に対して位置ずれが $10\mu\text{m}$ 以内になるようにボンディングされなければ、レーザ素子２０の前方に設けられるコリメートレンズを含む光学システムにおいて、コリメートレンズ通過後のレーザ光のビームが光軸に対し傾き、かつ収差を生じる。そこで、ＬＤチップ２４がポスト２３上面の正確な位置にボンディングされたかを検査しなければならぬが、そのための検査装置としては、第５図に示す装置が知られている。

半導体レーザ素子２０は、図示しない治具で位置決めされると共に支持され、端子橋２２ａ、２２ｃが自動出力制御（ＡＰＣ）電源３１に接続されることによりドライブされ、レーザチップ２４ａが発光する。発光状態のレーザチップ２４ａの像は光学顕微鏡３２で拡大され、ＴＶカメラ３３

の固体撮像素子３４上に結ばれる。この固体撮像素子３４の出力信号は、画像処理回路３５で処理され、ＣＲＴ３６に画像として表示される。この画像処理回路３５の出力信号に基づいて、ＬＤチップ２４の位置ずれ（第２図中ｘ軸、ｙ軸、ｚ軸方向の位置ずれ）を検査し、位置ずれ量が多い場合、例えば $50\mu\text{m}$ 以上である場合には、その半導体レーザ素子２０は不良品であるとして排除されていた。

（ハ）発明が解決しようとする問題点

上記従来の半導体レーザ素子検査装置においては、ｘ軸、ｙ軸方向の位置ずれは、単にＴＶカメラ３３で捉えられるレーザチップ２４ａ前面の発光部の像のＴＶカメラ３３の視野内の変位として表されるため、その判断は容易であった。しかし、ｚ軸方向のずれは、レーザチップ２４ａ前面の発光部Ｅの像のコントラストにより判断されていたが、この発光部Ｅは、第４図（ハ）に示すような彎曲し形の形状であり、個々のレーザチップ２４ａについて微妙に形状が異なること、また、発光部Ｅ

内のレーザ光の強度Ｉの分布は、例えば第４図（ハ）中Ｘ－Ｘ上においては、第４図（ハ）に示すようなガウス型の強度分布であるため、画像処理回路３５が高価となり、また画像処理に長時間を要し、検査作業の能率が低下する不都合があった。

この発明は、上記不都合に鑑みなされたもので、安価でかつ迅速に検査作業を行える半導体レーザ素子検査装置の提供を目的としている。

（ニ）問題点を解決するための手段

上記不都合を解決するための手段として、この発明の半導体レーザ素子検査装置は、以下に列記する構成を採用してなるものである。

- (a) 半導体レーザ素子を位置決めする治具、
- (b) この治具に位置決めされた半導体レーザ素子をドライブする電源、
- (c) この半導体レーザ素子よりのレーザ光を収束する光学系、
- (d) 前記光学系により収束されたレーザ光がその端面より入射される光ファイバ、
- (e) この光ファイバの他端に接続される光パワーメ

タ。

（ホ）作用

この発明の半導体レーザ素子検査装置においては、ポスト２３に取付けられるＬＤチップ２４の位置がずれている場合、ＬＤチップ２４よりのレーザ光が前記光学系によって収束される収束点の位置がずれ、光ファイバ端面に入射するレーザ光の光量が減少するのを光パワーメータで検出し、ＬＤチップ２４の位置ずれを検査する。

（ヘ）実施例

この発明の一実施例を、第１図乃至第３図に基づいて以下に説明する。

第１図は、この発明の実施例に係る半導体レーザ素子検査装置１の全体を示す図である。図中では、半導体レーザ素子２０を位置決めし、支持する治具２が立設される。この治具２は、第２図に示すように、上面中央に突起Ｃを突設すると共に、突起Ｃの両側にステム２１の外周が収まる凹部２２、２２を設けたブロックである。突起Ｃには、ステム２１外周部に設けられた凹部２１が収容

される。

前記治具2上方には、上下動可能に他の治具3が設けられている。この治具3下面には、ステム21外周部と嵌合する凹部3aが設けられており、この治具3と前記治具2にステム21が挟持されることにより、半導体レーザ素子20が位置決めされる。

治具2、3によって支持された半導体レーザ素子20の端子極22a、22cは、ソケット4又は他の接続手段によってA P C電源11に接続され、L Dチップ24のレーザチップ24aが一定の出力でドライブされる。

前記治具2前方(第1図中:軸方向)には、その中心軸が光軸A-Aに一致するように、収束レンズ5が取付けられたレンズマウント6が、基台8より立設される。

この収束レンズ5よりさらに前方には、ファイバマウント7が基台8上に立設される。このファイバマウント7には、光コネクタ8を挿通する挿通孔7bが穿設されている。光コネクタ8は、光

ケーブル10の一端に設けられ、その先端には光ファイバであるコア9の端面がファイバマウント7の後面7aに露出している。この時、コア9の中心軸は光軸A-Aと一致し、前記収束レンズ5によって収束されたレーザ光が入射できるように構成されている。光ケーブル10としては、マルチモードファイバケーブル(コア径50 μ m)でもシングルモードファイバケーブル(コア径6 μ m)のどちらでも使用できるが、コア径の小さいシングルモードファイバケーブルの方が好ましい結果が得られる。

前記光ケーブル10の他端は、光パワーメータ12に接続されて、コア9に入射するレーザ光の強度が算出され、LED等よりなる表示部12aにデジタル表示される(なお、第1図において自動出力制御電源11及び光パワーメータ12は、半導体レーザ素子20等に比して小さく描いてある)。

次に、この半導体レーザ素子検査装置1の動作を、第3図(a)、第3図(b)及び第3図(c)を参照しながら以下に説明する。

治具2及び3によって位置決めかつ支持された半導体レーザ素子20は、ソケット4によりA P C電源11に接続され、ドライブされる。レーザチップ24aより前方に出射したレーザ光のビームは(但し第3図(a)、第3図(b)及び第3図(c)では、ビームの広がりが増強して描かれている)、収束レンズ5を透過し、ファイバマウント7の後面7a上に収束される。

この時に、L Dチップ24がポスト23上に正しく位置決めされてボンディングされている場合には、第3図(a)に示すように、レーザ光の収束点Cはコア9端面に位置し、レーザ光の大半がコア9に入射する。しかし、例えば γ 軸逆方向に $\Delta\gamma$ だけずれている場合には、レーザ光の収束点C γ がファイバマウント7後面7a上で γ 軸正方向にずれる結果、コア9に入射するレーザ光の光量が減少する。このことは、 x 軸方向の位置ずれに対しても同様である。一方、 x 軸方向については、例えば x 軸逆方向に Δx 位置ずれている場合には、収束点C x が x 軸方向に移動する結果、ファ

イバマウント7後面7aにおいてレーザ光の光量はある程度の広がりを持つため、やはりコア9に入射するレーザ光の光量は減少する。

従って、光パワーメータ12の表示部12aに表示されるコア9に入射するレーザ光の強度が所定値以下(例えば50 μ W以下)である場合には、その半導体レーザ素子20のL Dチップ24は、位置ずれの量及び方向は判別できないが、ポスト23の正しい位置にボンディングされていないと判断することができる。

なお、光パワーメータ12の外部出力端子(図示せず)よりの出力信号に基づいて作動する治具2、3に増幅・取外しを行う機構を付設すれば、この半導体レーザ素子検査装置1は、容易に自動化することができ、高速で多数の半導体レーザ素子の検査を行うことが可能である。

また、上記実施例においては、治具2、3、レンズマウント6及びファイバマウント7を同一の基台8上に設けているが、適宜設計変更可能であ

る。

さらに、上記実施例において、光学系として収束レンズ5を採用しているが、屈折率分布型レンズ、ボールレンズ、凹面鏡等、適宜変更可能である。

(ト) 発明の効果

この発明の半導体レーザ素子検査装置は、半導体レーザ素子を位置決めする治具と、この治具に位置決めされた半導体レーザ素子をドライブする電源と、同記半導体レーザ素子よりのレーザ光を収束する光学系と、この光学系により収束されたレーザ光がその一端に入射する光ファイバと、この光ファイバの他端に接続される光パワーメータとからなるものであるから、煩雑な画像処理が不要となるため、装置が安価になると共に、迅速に検査作業が行える利点を有する。また、自動化が容易である利点をも有している。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の一実施例に係る半導体レーザ素子検査装置の全体図、第2図は、同半導体

レーザ素子検査装置の治具及び半導体レーザ素子の拡大斜視図、第3図(a)、第3図(b)及び第3図(c)は、同半導体レーザ素子検査装置の動作を説明する図、第4図(a)及び第4図(b)は、半導体レーザ素子の発光状態を説明する図、第5図は、従来の半導体レーザ素子検査装置の概略図である。

2・3：治具、 5：収束レンズ、

10：光ケーブル、11：自動出力制御電源、

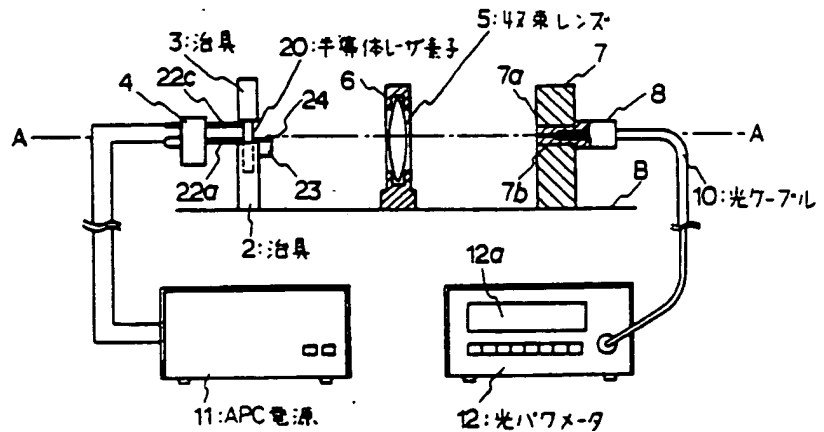
12：光パワーメータ、

20：半導体レーザ素子。

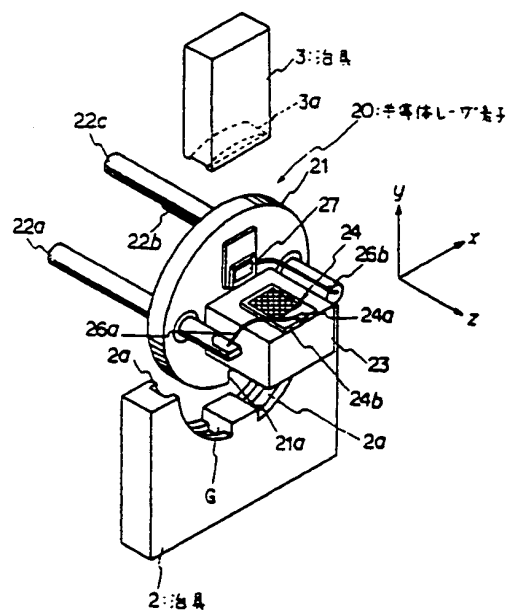
特許出願人 ローム株式会社

代理人 弁理士 中村茂信

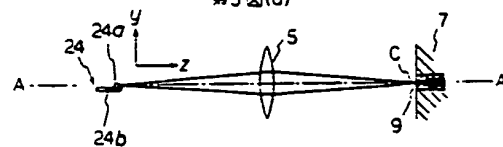
第1図



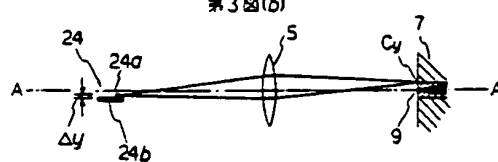
第2回



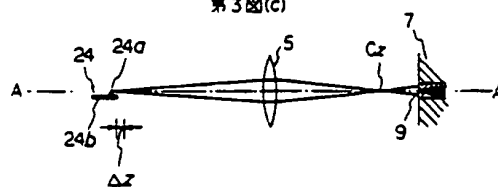
第3圖(a)



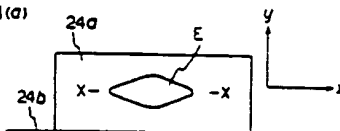
第3图(b)



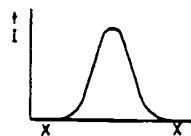
第3圖(c)



第4圖(a)



第4图(b)



第5回

